

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : H02J 7/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/06616 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Juni 1990 (14.06.90)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE89/00597
 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. September 1989 (20.09.89)
 (30) Prioritätsdaten: P 38 41 610.7 10. Dezember 1988 (10.12.88) DE
 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7060 Stuttgart 10 (DE).
 (72) Erfinder; und
 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HENNEBERGER, Gerhard [DE/DE]; Schinkelstraße 4, D-5100 Aachen (DE).
 (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

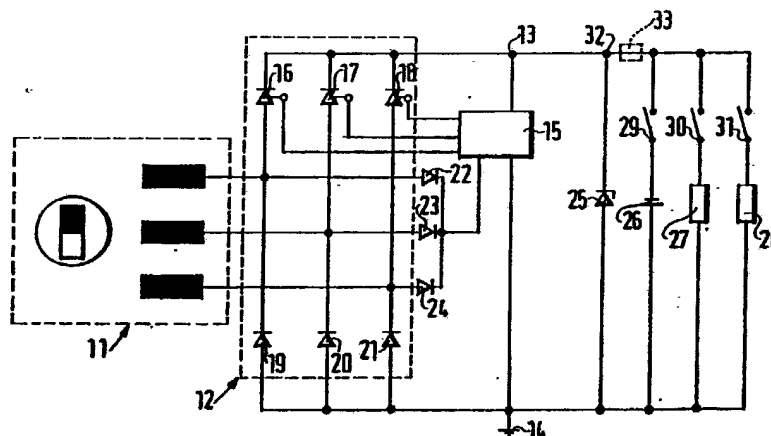
Veröffentlicht
 Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DEVICE FOR POWERING A VEHICLE'S ELECTRICAL SYSTEM

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR SPANNUNGSVERSORGUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG-BORDNETZ

(57) Abstract

The proposal is for a device for powering a vehicle's electrical system with a permanently excited generator (11) where voltage control is possible even during batteryless operation. To this end the voltage control device (15) which controls the regulated bridge rectifier (16, 17, 18) is additionally powered via auxiliary diodes (22, 23, 24) so that said voltage control device (15) receives power from the generator even when the power semiconductors are blocked. The voltage peaks occurring during batteryless operation are deviated via a Zener diode (25), thus providing overvoltage protection at all times.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung zur Spannungsversorgung für ein Kraftfahrzeug-Bordnetz mit einem permanenterregten Generator (11) vorgeschlagen, bei dem eine Spannungsregelung auch im batterielosen Betrieb möglich ist. Dazu wird der Spannungsregler (15), der den gesteuerten Brückengleichrichter (16, 17, 18) steuert, über Hilfsdioden (22, 23, 24) zusätzlich mit Spannung versorgt, so dass der Spannungsregler (15) auch bei gesperrten Leistungshalbleitern des Brückengleichrichters aus dem Generator mit Spannung versorgt wird. Die beim batterielosen Betrieb auftretenden Spannungsspitzen werden über eine Zenerdiode (25) abgeführt, so dass ein Überspannungsschutz jederzeit gewährleistet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MR	Mauritanien
BB	Barbados	FR	Frankreich	MW	Malawi
BE	Belgien	GA	Gabon	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BJ	Benin	IT	Italien	SD	Sudan
BR	Brasilien	JP	Japan	SE	Schweden
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Sénégal
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

- 1 -

Vorrichtung zur Spannungsversorgung für ein Kraftfahrzeug-Bordnetz**Stand der Technik**

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Spannungsversorgung für ein Kraftfahrzeug-Bordnetz nach der Gattung des Hauptanspruchs. In solchen Vorrichtungen zur Spannungsversorgung, die als Generator einen permanentmagneterregten Generator enthalten, kann die Spannungsregelung auf verschiedene Weise erfolgen. Eine Möglichkeit ist, einen Längsregler vorzusehen mit einem Hauptstromschalter im Längszweig, eine weitere Möglichkeit ist eine Querregelung mit einem Hauptstromschalter im Querzweig. Auch die Kombination von beiden Regelarten ist möglich. Bei den bisher bekannten Systemen können jedoch Spannungsspitzen insbesondere in dem Fall, in dem das System ohne Batterie betrieben wird, zur Zerstörung von empfindlichen Bauelementen führen.

Aus der DE-OS 30 36 092 ist ein Batterieladesystem mit einem permanentenregten Generator bekannt, mit einem Spannungsregler, der eine Zenerdiode zur Spannungsbegrenzung umfaßt, welche zwischen dem Generatorausgang und Masse geschaltet ist und die Spannungsspitzen, die insbesondere im Betrieb ohne Batterie auftreten können, abführt.

...

- 2 -

Das bekannte Batterieladesystem hat jedoch den Nachteil, daß die Gleichrichterelemente der Drehstrombrücke nicht gesteuert werden.

Solche gesteuerten Drehstrombrücken sind zwar auch im Zusammenhang mit einem permanentmagneterregten Generator und einem Spannungsregler bekannt, beispielsweise aus der DE-OS 30 09 278, jedoch weist diese vorbekannte Schaltungsanordnung keine Zenerdiode zum Überspannungsschutz auf und ist daher nicht für einen Betrieb ohne Batterie geeignet. Außerdem wird der Regler bei gesperrten Gleichrichterelementen der gesteuerten Drehstrombrücke vom Generator nicht mit Spannung versorgt, so daß der Spannungsregler bei Betrieb ohne Batterie überhaupt nicht mehr mit Spannung versorgt würde.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Spannungsversorgung für ein Kraftfahrzeug-Bordnetz mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs und der Nebenansprüche hat gegenüber dem Bekannten den Vorteil, daß mittels eines Hilfsdiodentrios der Spannungsregler auch bei gesperrten Leistungshalbleitern der Gleichrichterbrücke direkt aus dem Generator mit Spannung versorgt wird und damit auch nach einem Öffnen des Batterieanschlusses (beabsichtigt oder durch Leitungsbruch bedingt) mit Spannung versorgt bleibt. Ein Betrieb des Reglers und damit eine Steuerung der Drehstrombrücke und die Versorgung des Bordnetzes ist daher auch ohne Batterie möglich.

Weiterhin ist besonders vorteilhaft, daß über die Leistungszenerdiode auch kurzzeitig auftretende Spannungsspitzen abgeleitet werden können, bevor der Regler eingreift und die Leistungshalbleiter sperrt. Weiterhin ist vorteilhaft, daß die Leistungszenerdiode bei batterielosem Betrieb als Freilaufdiode wirkt.

...

- 3 -

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figur zeigt einen permanenterregten Dreiphasengenerator 11, dem eine halb gesteuerte Gleichrichterbrücke 12 nachgeschaltet ist. Die Ausgangsleistung steht am Generatorausgang 13 für das nachfolgende Bordnetz zur Verfügung. Zwischen dem Generatorausgang 13 und Masse 14 ist ein Spannungsregler 15 geschaltet, der mit den steuerbaren Gleichrichterelementen, beispielsweise Halbleiterelementen 16, 17 und 18 der Gleichrichterbrücke 12, die außerdem noch die Gleichrichterelemente 19, 20, 21 umfaßt, verbunden ist und außerdem über drei Zusatzdioden 22, 23 und 24 mit der Gleichrichterbrücke und jeweils einer der drei Phasenwicklungen des Generators 11 verbunden ist. Zwischen dem Generatorausgang 13 und Masse 14 ist eine Parallelschaltung, bestehend aus einer Zenerdiode 25, üblicherweise einer Leistungszenodiode, gegebenenfalls einer Batterie 26 und verschiedenen Verbrauchern, 27, 28, geschaltet. Dabei sind zur Batterie 26 und den Verbrauchern 27 und 28 jeweils Schalter 29, 30 und 31 in Serie geschaltet. Zwischen dem Verbindungspunkt 32 der Zenerdiode 25 mit dem Generatorausgang 13 und die Schalter 29, 30, 31 kann eine Zusatzdrossel 33 geschaltet werden.

Die Gleichrichterelemente 16, 17 und 18 der Gleichrichterbrücke 12 sind im Ausführungsbeispiel als Thyristoren ausgebildet, die Gleichrichterelemente 19, 20, 21 sind im Ausführungsbeispiel Dioden. Es ist jedoch auch möglich, die Gleichrichterelemente 19, 20 und 21 ebenfalls als Thyristoren auszubilden und sie entsprechend den Thyristoren 16, 17 und 18 mit dem Spannungsregler zu verbinden und somit eine voll gesteuerte Gleichrichterbrücke zu erhalten.

...

- 4 -

Die Hilfsdioden 22, 23 und 24 können auch als Zenerdioden ausgebildet sein.

Anstelle der Zenerdiode 25 kann auch eine andere Vorrichtung zum Überspannungsschutz vorgesehen werden.

Mit der in der Figur gezeigten Schaltungsanordnung wird der vom Permanentfeldgenerator gelieferte Strom über die halb gesteuerte Gleichrichterbrücke 12 gleichgerichtet und ins Netz abgegeben. Der Spannungsregler 15 sorgt dafür, daß die Ausgangsspannung des Generators unabhängig von den Betriebsbedingungen des Generators konstant gehalten wird. Dazu werden die Thyristoren 16, 17 und 18 gesperrt, wenn die Spannung an Klemme 13 über einen vorgegebenen Wert steigt und leitend gemacht, wenn die Spannung am Gleichleistungsausgang 13 unter einen vorgegebenen Wert fällt. Dabei erfolgt die Ansteuerung der Thyristoren durch den Spannungsregler nach einer an sich bekannten Phasenanschnittsteuerung oder nach der ebenfalls bekannten Pulspaketmethode.

Die drei Hilfsdioden 22, 23 und 24 und die Leistungszenerdiode 25 ermöglichen einen batterielosen Betrieb des Kraftfahrzeugs.

Die Leistungszenerdiode 25 bewirkt bei absichtlicher Öffnung des Batterieanschlusses oder bei durch Leitungsbruch verursachter Öffnung des Batterieanschlusses einen Schutz des Bordnetzes gegen kurzzeitige Spannungsspitzen, solange, bis der Regler eingreift und die Leistungshalbleiter sperrt. Außerdem wirkt die Leistungszenerdiode 25 bei batterielosem Betrieb als Freilaufdiode für das Bordnetz.

Sind die Leistungshalbleiter des Brückengleichrichters gesperrt, so erhält der Spannungsregler 15 über die drei Hilfsdioden 22, 23 und 24 die Spannung direkt aus dem Generator.

...

- 5 -

Damit ist ein batterieloser Betrieb der Vorrichtung zur Spannungsversorgung möglich, da auch nach Sperren der als Leistungshalbleiter 16, 17 und 18 eine Steuerung der Gleichrichterbrücke über den Spannungsregler erfolgen kann und damit die Versorgung des Bordnetzes ermöglicht werden kann.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Spannungsversorgung bei einem Kraftfahrzeug-Bordnetz mit einem permanentenerregten Generator, einer dem Generator nachgeschalteten gesteuerten Gleichrichterbrücke und einem Spannungsregler sowie mit Verbrauchern und gegebenenfalls einer Batterie, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler (15) über zusätzliche Gleichrichterelemente (22, 23, 24) mit der Gleichrichterbrücke (12) und den Generator (11) verbunden ist und daß Mittel (25) zum Schutz des Bordnetzes gegen Spannungsspitzen vorgesehen sind.
2. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Gleichrichterelemente drei Dioden (22, 23, 24) sind, die jeweils zwischen zwei Gleichrichterelemente (16 - 21) eines jeden Zweiges der Gleichrichterbrücke geschaltet sind.
3. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zum Schutz des Bordnetzes eine Zenerdiode parallel zur Batterie (26) und/oder zu Verbrauchern (27, 28) geschaltet ist.
4. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler mit einer Phasenanschnittsteuerung regelt.

...

- 7 -

5. Vorrichtung zu Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler nach der Pulspaketmethode regelt.

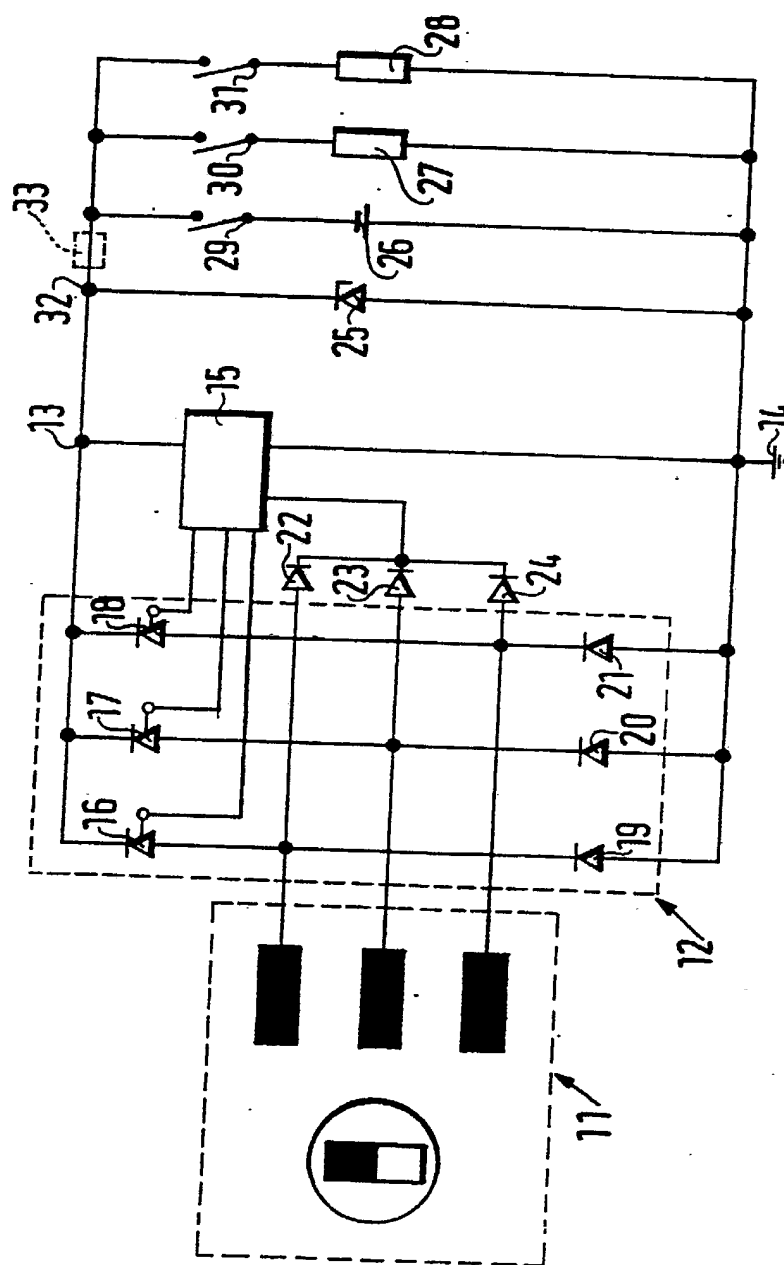
6. Vorrichtung zu Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zenerdiode (25) eine Leistungszenerdiode ist und bei Betrieb ohne Batterie als Freilaufdiode wirkt.

7. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Gleichrichterbrücke eine halbgesteuerte Drehstrombrücke verwendet wird.

8. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Gleichrichterbrücke eine voll gesteuerte Drehstrombrücke verwendet wird.

9. Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gesteuerten Gleichrichterelemente der Gleichrichterbrücke Thyristoren sind.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. **PCT/DE 89/00597**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.⁵ H 02 J 7/14

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched *

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl. ⁵	H 02 J

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the extent that such Documents are included in the Fields Searched *

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *

Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages **	Relevant to Claim No. **
Y	DE, A, 1563607 (NOVI-P.B.) 26 November 1970 see page 2, line 14 - page 3, line 8; figure 8	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
Y	US, A, 3601685 (E. KUHN) 24 August 1971 see column 1, lines 48 - 73; figure 2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
Y	ELECTRONIK Vol 23, Nr 11, 1974, MUNCHEN DE pages 415 - 419; Günther KLATSCHKE: "Die Elektronik im Auto - eine Bestandsaufnahme" see figure 7	3, 6
A	DE, A, 2448907 (TECUMSEH PRODUCTS CO.) 22 April 1976 see page 11, lines 3 - 18; figures 1, 4	5

* Special categories of cited documents: **

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search 27 November 1989 (27.11.89)	Date of Mailing of this International Search Report 15 December 1989 (15.12.89)
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 8900597

SA 31123

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

27/11/89

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-1563607	26-11-70	None	
US-A-3601685	24-08-71	AT-A- 290682	15-05-71
		DE-A- 1763303	13-08-70
		FR-A- 2007628	09-01-70
		GB-A- 1270840	19-04-72
		GB-A- 1272048	26-04-72
DE-A-2448907	22-04-76	None	


EPO FORM P409

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 89/00597

I. KLASSEFIZKATION DES ANMELDUNGS-GE-GENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 H02J7/14		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	H02J	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	DE,A,1563607 (NOVI-P.B.) 26 November 1970 siehe Seite 2, Zeile 14 - Seite 3, Zeile 8; Figur 8	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
Y	US,A,3601685 (E.KUHN) 24 August 1971 siehe Spalte 1, Zeilen 48 - 73; Figur 2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
Y	ELEKTRONIK. vol. 23, no. 11, 1974, MUNCHEN DE Seiten 415 - 419; Günther KLATSCHKE: "Die Elektronik im Auto - eine Bestandsaufnahme" siehe Figur 7	3, 6
A	DE,A,2448907 (TECUMSEH PRODUCTS CO.) 22 April 1976 siehe Seite 11, Zeilen 3 - 18; Figuren 1, 4	5
<p>⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"F" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"V" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts	
27. NOVEMBER 1989	15 DEC 1989	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	GOETZ P.A. 	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 8900597

SA 31123

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27/11/89

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-1563607	26-11-70	Keine	
US-A-3601685	24-08-71	AT-A- 290682	15-05-71
		DE-A- 1763303	13-08-70
		FR-A- 2007628	09-01-70
		GB-A- 1270840	19-04-72
		GB-A- 1272048	26-04-72
DE-A-2448907	22-04-76	Keine	